

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-283237

(43)Date of publication of application : 15.10.1999

(51)Int.Cl.

G11B 5/70  
C09D 5/23  
G11B 5/702  
G11B 5/708  
G11B 5/84

(21)Application number : 10-083318

(71)Applicant : MITSUBISHI CHEMICAL CORP

(22)Date of filing : 30.03.1998

(72)Inventor : OCHI MAKOTO

## (54) MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND ITS PRODUCTION

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a magnetic recording medium which has high output in a high frequency region, which is suitable for high density recording and which has excellent durability and productivity, and to provide its producing method.

**SOLUTION:** In this magnetic recording medium, a magnetic layer is formed adjacent to a flexible nonmagnetic support body. The magnetic layer contains a ferromagnetic powder, an abrasive having 7 Mohs' hardness, and carbon black and a binder, and is formed to 0.4  $\mu$  m thickness. The average height of the abrasive exposed on the magnetic layer surface is 0.015 to 0.06  $\mu$  m, and the average roughness Ra of the magnetic layer surface is 2 to 8 nm.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-283237

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
G 1 1 B	5/70	G 1 1 B 5/70
C 0 9 D	5/23	C 0 9 D 5/23
G 1 1 B	5/702	G 1 1 B 5/702
	5/708	5/708
	5/84	5/84
		A
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)		
(21) 出願番号	特願平10-83318	(71) 出願人 000005968 三菱化学株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号
(22) 出願日	平成10年(1998)3月30日	(72) 発明者 越智 誠 神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地 三菱化学株式会社横浜総合研究所内
		(74) 代理人 弁理士 長谷川 暁司

(54) 【発明の名称】 磁気記録媒体およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高周波での出力が高く、高密度記録に適し、かつ、耐久性に優れ、生産性の優れた磁気記録媒体およびその製造方法の提供。

【解決手段】 可撓性非磁性支持体上に接して磁性層が形成され、該磁性層が、強磁性粉末、モース硬度7以上の研磨剤、カーボンブラックおよび結合剤を含有し、膜厚が0.4 μm以下、磁性層表面に露呈した研磨剤の露呈平均高さが0.015~0.06 μmで、かつ、磁性層表面平均粗さRaが2~8 nmであることを特徴とする磁気記録媒体。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 可撓性非磁性支持体上に接して磁性層が形成され、該磁性層が強磁性粉末、モース硬度7以上の研磨剤、カーボンブラックおよび結合剤を含有し、膜厚が0.4 $\mu$ m以下、磁性層表面に露呈した研磨剤の露呈平均高さが0.015~0.06 $\mu$ mで、かつ、磁性層表面平均粗さRaが2~8nmであることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項2】 強磁性粉末が、比表面積35m<sup>2</sup>/g以上、平均粒径50nm以下、保磁力1800Oe以上の板状強磁性粉末である請求項1記載の磁気記録媒体。

【請求項3】 強磁性粉末が、比表面積40m<sup>2</sup>/g以上、保磁力(Hc)1500~3000Oe、飽和磁化130~180emu/g、結晶子サイズ400オングストローム以下の強磁性金属粉末である請求項1記載の磁気記録媒体。

【請求項4】 磁性層が、強磁性粉末100重量部に対して5.0~15.0重量部の脂肪酸エステル系潤滑剤を含有する請求項1~3いずれかに記載の磁気記録媒体。

【請求項5】 磁性層中の結合剤が、イソシアネート基を含有する架橋剤および/またはアジリジン基を含有する架橋剤並びに、燐酸基を有する分散剤および/または結合剤を含む請求項1~4いずれかに記載の磁気記録媒体。

【請求項6】 磁性層の最大記録密度が40kftpi以上である請求項1~5いずれかに記載の磁気記録媒体。

【請求項7】 可撓性非磁性支持体上に、沸点が150℃以上の溶剤を20重量%以上含む溶媒を用いて流動化した磁性層形成用塗布剤を塗布して、請求項1記載の磁気記録媒体を得ることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は磁気記録媒体に関し、高密度記録に適した高周波における出力が高く、耐久性に優れ、良好な生産性を有する磁気記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年磁気記録媒体は高密度化が進み、記録波長も短くなっている。この高密度化の要求に対し、磁性層に金属薄膜を用いた磁気記録媒体が検討されているが、生産性、耐久性、腐食性等の点で現在のところ塗布型の磁気記録媒体が優れている。このため、塗布型磁気記録媒体の電磁変換特性を向上するための検討が行われている。高周波数での記録においては、記録時の自己減磁損失、再生時の厚み損失の問題が大きくなっており、この問題を回避するためには塗布厚を薄くする必要がある。しかし、磁性層の膜厚を単純に薄くすることは

耐久性、表面性を劣化させることになる。このため、従来から磁性粉末を含有する層を上層とし、非磁性粉末を含有する下層とを設けた重層構造の磁気記録媒体が提案されている(例えば特開昭62-159338号、特開昭62-154225号公報)。しかしながら、従来の技術では高密度記録に十分な電磁変換特性と生産性とを同時に得ることはできなかった。

【0003】特開平8-30957号公報には同時二層塗布方式で磁性層の厚みを0.07~0.20とした二層磁気記録媒体を提案している。しかし、同時二層塗布法では、磁性層膜厚が薄いと磁性粉がある程度下層と混ざり、磁性粉の密度が低くなり、十分な電磁変換が得られなくなる。更に磁性層中の無機フィラーが下層まで沈殿し界面が荒れ、電磁変換特性が低下するほか、界面の荒れが表面に影響を及ぼし、満足できる表面性が得にくい問題がある。特開平8-293119号公報には非磁性下地層を塗布、乾燥させた後、乾燥厚みが1.0 $\mu$ m以下になるように磁性層を塗布して形成することが提案されている。このような逐次二層塗布方式では、界面荒れ、磁性層中の無機フィラーの沈殿は起きにくい、生産性が低下する。さらに、工程が増えることで、エラーも増え、歩留まりも悪くなる。このように従来提案されているものは、界面荒れ、耐久性、生産性等の点に未だ解決すべき点を残している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、高周波での出力が高く、高密度記録に適し、かつ、耐久性、生産性に優れた磁気記録媒体およびその製造方法を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者は上記問題を解決する為に鋭意検討した結果、薄膜磁性層単層でも磁性層表面に露呈するアルミナ粒子の突起高さ、平均表面粗さを特定することで、耐久性、電磁変換特性、生産性の問題を同時に解決できることを見出し、本発明を完成させた。すなわち、本発明では、磁性粉面が平滑でありながら適度に研磨剤を突起させることでヘッド媒体間のスペーシングをコントロールし、耐久性と電磁変換特性を向上させ、更に単層塗布とすることで生産性も向上させるものである。

## 【0006】すなわち、本発明は、

①可撓性非磁性支持体上に接して磁性層が形成され、該磁性層が強磁性粉末、モース硬度7以上の研磨剤、カーボンブラックおよび結合剤を含有し、膜厚が0.4 $\mu$ m以下、磁性層表面に露呈した研磨剤の露呈平均高さが0.015~0.06 $\mu$ mで、かつ、磁性層表面平均粗さRaが2~8nmであることを特徴とする磁気記録媒体、および、

②可撓性非磁性支持体上に、沸点が150℃以上の溶剤を20重量%以上含む溶媒を用いて流動化した磁性層形

成用塗布剤を塗布して、請求項1記載の磁気記録媒体を得ることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法を提供するものである。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明に係わる磁気記録媒体は、可撓性非磁性支持体上に磁性層を積層したものである。本発明に係わる磁気記録媒体の可撓性非磁性支持体としては、従来からこの用途に用いることが提案されている任意のものを用いることが出来る。その代表的なものとしては、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン-2,6-ナフタレート等のポリエステル類、ポリプロピレン等のポリオレフィン類、セルローストリアセテート、セルロースダイアセテート等のセルロース誘導体、アラミド、ポリカーボネート等が挙げられる。非磁性支持体の形態は、通常はフィルム状、テープ状等である。

【0008】その厚みは70 $\mu$ m以下であることが好ましい。非磁性支持体が厚すぎると剛性が高くなりすぎてヘッドのベネトレーションが悪くなり、磁性変換特性が劣化するという問題が起こる可能性がある。尚、非磁性支持体と非磁性下地層との接着性を改善するために、非磁性支持体には非磁性下地層を形成する前に、例えばコロナ放電処理や、アミン水溶液、トリクロル酢酸、フェノール類等の表面改質剤による表面処理を施すことも好ましい手段である。

【0009】本発明において可撓性非磁性支持体面に存在する磁性層の厚みは0.4 $\mu$ m以下、好ましくは0.3 $\mu$ m以下とされる。0.4 $\mu$ mより厚い場合、自己減磁損失、厚み損失などの問題で、高密度記録には適当でない。磁性層の表面の中心線平均粗さRaは2~8nmとされる。2nmより小さくするためには、磁性層中の研磨剤添加量を少なくする必要がある、耐久性が劣化し、9nm以上になると適当な電磁変換特性を得ることが出来なくなる。本発明において磁性層への最大記録密度は40kftpi以上、好ましくは50kftpi以上とされる。かかる高密度記録においては、前記の膜厚問題が大きくなるほか、界面荒れ、表面荒れが電磁変換特性への影響が大きくなり、それ等が小さい本発明はその効果が発揮される。

【0010】磁性層は強磁性粉末、研磨剤、カーボンブラック及び結合剤を含有していることが必要である。強磁性粉末としては、BET法による比表面積が40m<sup>2</sup>/g以上、保磁力Hcが1500~3000Oe、飽和磁化130~180emu/g、結晶子サイズ400オングストローム以下の強磁性金属粉末のもの、もしくはBET法による比表面積が35m<sup>2</sup>/g以上、平均粒径が50nm以下、保磁力が1800Oe以上の板状強磁性粉末が用いられる。強磁性粉末は磁性層中に50~90重量%、特に60~80重量%となるように含有させるのが好ましい。強磁性粉末の占める割合が小さいと記

録密度を高めることが困難である。逆に強磁性粉末の占める割合が大きくなりすぎると、磁気記録媒体の耐久性が低下しやすい。

【0011】本発明において研磨剤としては $\alpha$ -アルミナ、 $\beta$ -アルミナ、 $\gamma$ -アルミナが好ましい。市販品としては例えば、住友化学社のAKP-20、AKP-30、AKP-50、HIT-50、HIT-100などがある。アルミナは平均粒径が0.1~0.4 $\mu$ mのものを用いることが好ましい。0.1 $\mu$ m未満では必要な耐久性を確保するためには大量のアルミナ粒子を磁性層中に含有させることが必要であり、得られる磁気記録媒体の電磁変換特性を悪化させることになる。逆に0.4 $\mu$ mを越えると、露呈しているアルミナの突起高さが高くなりすぎ、ヘッドと磁性層表面のスペーシングが大きくなり電磁変換特性の劣化を招きやすい。

【0012】磁性層表面に露呈しているアルミナ粒子の露呈部の平均高さは0.015~0.060 $\mu$ mが好ましい。露呈部平均高さが0.15 $\mu$ m未満ではアルミナ粒子以外の磁性層部分とヘッドが接触しやすくなり、耐久性が低下する他、摩擦係数が大きくなって走行性が低下する。逆に露呈部平均高さが0.06 $\mu$ mを越えると、アルミナ粒子の脱離が生じて磁性層に傷がつきやすくなることに加えて、ヘッドと磁性層との距離が大きくなり電磁変換特性が変化することがある。なお、磁性層表面に占めるアルミナ粒子の露呈部の高さは、例えばエリオニクス社製のESA-3000を用いて測定することができる。

【0013】なお、磁性層には所望ならばアルミナと共に、または単独でモース硬度7以上の他の無機粒子を含有させることもできる。このような無機粒子としては、 $\alpha$ -酸化鉄、窒化ケイ素、窒化ホウ素、酸化チタン、二酸化ケイ素、酸化スズ、酸化亜鉛、炭酸カルシウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、二硫化モリブデン、酸化タングステン、炭化ケイ素、酸化クロム等が挙げられる。市販品としては、戸田工業社製のTF-100、TF-120、TF-140、石原産業社製のFT-1000、FT-2000、チタン工業社製のSTT-4D、STT-30、STT-65C、日本化学工業社製のS-1、G5、G7などが挙げられ、これらのうちでも比較的硬度の高いものが好適に使用される。

【0014】磁性層にはカーボンブラックを含有させるが、その少なくとも一部は一次粒子径が70~400nmのものが好ましい。カーボンブラックはBET法による比表面積が5~25m<sup>2</sup>/g、DBP吸油量が50cc/100g以下であることが望ましい。すなわち粒径が大きくストラクチャーを有さないカーボンブラックであるのが好ましく、特にサーマルブラックが好ましい。このようなカーボンブラックとしては、旭カーボン社の旭サーマル、コロニアンカーボン社のSevacarb MT-CI等がある。本発明はこのような大粒径の

カーボンブラックを磁性層中に存在させて、その一部を磁性層表面に露呈させる。露呈したカーボンブラックは固体潤滑剤として機能するので、磁気記録媒体の摩擦係数が極めて低くなり耐久性、走行性が改善される。カーボンブラックは磁性層表面に5~50個/100 $\mu\text{m}^2$ 露呈させるのが好ましい。露呈数が多すぎても少なすぎても所望の性能の改善効果が低下する。

【0015】結合剤としては支持体との密着性や耐摩耗性に優れた樹脂で、ガラス転移点が-100~150 $^{\circ}\text{C}$ 、数平均分子量1000~150000程度の樹脂が好ましい。通常使用される樹脂としては例えば、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、セルロースアセテートブチレート、セルロースジアセテート、ニトロセルロース等のセルロース誘導体、塩化ビニル-酢酸ビニル系共重合体、塩化ビニル-塩化ビニリデン系共重合体、塩化ビニル-アクリル系共重合体等の塩化ビニル系樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体等の各種合成ゴム、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂等が挙げられ、これらは単独でまたは2種以上を混合して使用される。結合剤は、磁性層中の含有量が2~40重量%、特に5~25重量%となるように使用するのが好ましい。

【0016】また、架橋剤と反応させるため、結合剤が磷酸基を含有することが好ましい。尚、磁性層の結合剤は、架橋剤例えばイソシアネート基を複数個有する低分子量ポリイソシアネート化合物と反応して、磁性層内に三次元網目構造を形成するものが好ましい。これによりその機械的強度を向上させることができる。このような架橋剤として作用する低分子量ポリイソシアネート化合物としては例えばトリレンジイソシアネートのトリメチロールプロパン付加体等が挙げられる。このような低分子量ポリイソシアネート化合物は、結合剤に対して10~50重量%の割合で使用するのが好ましい。更に架橋するため、磁性層中にアジリジン基を含有する架橋剤を含み、且つ磷酸基を有する分散剤または/および結合剤を含有することも好ましい方法である。磁性層中にイソシアネート基とアジリジン基およびリン酸基を有する化合物を同時に含ませることにより飛躍的に磁性層の強度を高めることができる。

【0017】磁性層中には更に分散剤、潤滑剤、帯電防止剤など、常用の種々の添加剤を含有させることが出来る。例えば分散剤としては、ポリエーテルリン酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルリン酸エステルなどのようなリン酸エステル基を有するものを用いるのが好ましい。このようなリン酸エステル基含有の分散剤としては、ホスファチジルコリン（レシチン）、RE-610（東邦化学社製品）、PW-36（楠元化成社製品）等がある。なお、分散剤としては、リン酸エステル基を含有するものに加えて、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、オレイン酸、リノール酸等の炭素数12~18の脂肪酸、これらのアルカリ金属またはアル

カリ土類金属塩、すなわち金属石鹸等を併用するのも好ましい。分散剤は磁性層中に0.1~10重量%、特に1~5重量%となるように存在させるのが好ましい。

【0018】潤滑剤としては、例えば脂肪酸エステル系のものを、磁性金属粉末100重量部に対して3.0~15.0重量部、好ましくは5.0~15.0重量部となるように磁性層中に存在させる。3.0重量部未満では耐久性が不十分となりやすい。また磁性塗布剤の粘度が高くなり、分散性や作業性が低下することもある。逆に磁性層中での存在量が15重量部を越えると、一般にヘッドが潤滑剤で汚れやすくなる。脂肪酸エステル以外の潤滑剤としては、通常は脂肪酸、脂肪酸金属塩、脂肪酸アミド、脂肪族アルコール等の脂肪族系のものが、脂肪酸エステルに代えてまたは脂肪酸エステルと共に用いられる。例えば脂肪酸としては、例えばオレイン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、ベヘン酸等が用いられ、その使用量は通常、強磁性金属粉末に対し、0.1~10重量部、好ましくは1~5重量部である。使用量が少ないと走行性が低下しやすく、逆に多すぎると耐久性劣化や出力低下が生じやすくなる。

【0019】帯電防止剤としては、カーボンブラック、金属やその導電性化合物、サポニン等の天然界面活性剤、アルキレンオキサイド系、グリセリン系等のノニオン界面活性剤、高級アルキルアミン類、第4級アンモニウム塩類、ビリジニウム環、その他の含窒素複素環を含むカチオン界面活性剤、カルボン酸基、スルホン酸基、磷酸基、硫酸エステル基、磷酸エステル基等の酸性基を含むアニオン界面活性剤、アミノ酸類、アミノスルホン酸類、アミノアルコールの硫酸または磷酸エステル類等の両性界面活性剤等が使用される。

【0020】これらの界面活性剤は、所望ならば2種以上混合して用いてもよい。カーボンブラックとしては、アセチレンブラック、カラー用ブラック、ファーンズブラック等を用いることができる。例えば、キャボット社製のBLACK PEARLS、2000、1000、900、800、VULCAN XC-72、コロムビアンカーボン社製のRAVEN 8800、8000、7000、三菱化学社製の#3750B、#3750、#3250B、#3250、#950、#850B、#650B、#45、#40、#5、MA-77、MA-7等が挙げられる。カーボンブラックも所望ならば2種以上混合してもよい。また、カーボンブラックの表面を分散剤等で処理したり、一部をグラファイト化して用いてもよい。金属の導電性化合物としては、酸化スズ、インジウムスズ酸化物等を用いることができる。帯電防止剤は、通常、磁性層中に0.1~10重量%となるように存在させる。

【0021】本発明に係わる磁気記録媒体は、上述の各成分をそれぞれ適宜の溶剤と共に混合、混練、分散して

均一な塗料とし、これを可撓性非磁性支持体上に塗布することにより製造される。溶剤としては、例えばメチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロピルアルコール等のアルコール類、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル類、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン等のエーテル類、ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族系炭化水素類、ヘキサンの脂肪族炭化水素類等が挙げられるが、本発明のごとく薄膜塗布を行う場合は、膜が十分にレベリングする時間がある程度必要なため、沸点が高い溶媒が含まれることが好ましい。好ましくは、150℃以上である溶剤が全溶媒中の20重量%以上含まれる。このような溶媒としては、シクロヘキサノンが挙げられる。

【0022】磁性層を形成する塗料及び非磁性下地層を形成する塗料の作成は、常法に従って行うことができる。しかし磁性層を形成する磁性塗料の調整に際しては、強磁性金属粉末とアルミナ粒子は別々に分散することが好ましい。通常は強磁性金属粉末、カーボンブラック、結合剤及び溶剤からなる液を混練および分散したものに、アルミナ、結合剤及び溶剤を別途混練および分散したものを混合分散するのが好ましい。なぜならば、アルミナ粒子と強磁性金属粉末では分散条件が異なるので、強磁性金属粉末が良好に分散する条件では、アルミナは分散が進みすぎるからである。逆にアルミナが良好に分散する条件下では強磁性金属粉末やカーボンブラックの分散が不十分となりやすい。そしてこのような磁性塗料を用いて製造した磁気記録媒体は、電磁変換特性、耐久性などの多くの点で所望の性能を発現しないことが多い。

【0023】磁性層の形成は、グラビア塗布、ロール塗布、ブレード塗布、エクストルージョン塗布等、常用の\*

\* 塗布装置を用いて常法に従って行うことができる。磁性層塗布後、乾燥機内で50~100℃で乾燥するが、乾燥厚みを0.4μm以下にするよう、塗布厚を制御する。磁性層が厚くなると、自己減磁損失、厚み損失などの点で、一般に高密度記録に適さなくなる。また、磁性層は通常は乾燥させる前に斜め磁場、交流磁場などの磁場を印加して磁場配向させる。また乾燥後はカレンダー処理をして表面を平滑化する。カレンダー処理ロールとしては耐熱性のある合成樹脂製のものを用いるが、金属ロールを用いることもできる。処理温度は70~120℃が好ましく、線圧力は200~500kg/cmが好ましい。なお、塗料が架橋剤を含有している場合は、50℃~70℃に24~160時間保持してキュアリングを行って結合剤と架橋剤との架橋反応を行わせる。

【0024】

【実施例】以下に実施例を示し本発明をさらに具体的に説明するが本発明はその要旨を越えない限り以下の実施例に限定されるものではない。尚、実施例中「部」との表示は「重量部」を表す。

【0025】実施例1：磁性層を調製するため、下記の材料組成物を混練した後、サンドミルで分散し、塗布剤を作成した。但し、アルミナは別途分散して両者を合せた。得られた液にポリイソシアネート(TDI 三菱化学(株)製AD30)を5重量部とポリアジリジン系硬化剤(日本触媒社製：ケミタイトPZ-33)を加えた後、1μmの平均孔径を有するフィルターを用いて濾過した。得られた塗液を厚さ32μmのポリエチレンテレフタレートフィルムにエクストルージョン方式で0.3μmの乾燥厚で塗布した。この後、カレンダー(100℃)を加えたシートより磁気ディスクを作製した。

【0026】

#### 磁性層用塗布剤組成

##### 金属磁性粉

(Fe/Co=80/20,  $\sigma_s=158\text{emu/g}$ ,  $H_c=2350\text{Oe}$ ,  $BET=60\text{m}^2/\text{g}$ , 結晶子サイズ150オングストローム)

##### 塩化ビニル系共重合体

ポリエステルポリウレタン樹脂(磷酸基含有)

$\alpha$ -アルミナ(平均粒径0.3μm)

カーボンブラック

(平均一次粒子径25nm,  $BET=130\text{m}^2/\text{g}$ , DBP吸油量=65ml/100g)

カーボンブラック

(平均一次粒子径350nm,  $BET=8\text{m}^2/\text{g}$ , DBP吸油量=7ml/100g)

トリデシルステアレート

オレイン酸

メチルエチルケトン

シクロヘキサノン

100部

15部

3部

10部

6部

3部

9部

2部

170部

170部

【0027】実施例2：実施例1の磁性層組成に比較し、強磁性金属磁性粉が、Fe/Co=90/10、 $\sigma_s=138\text{emu/g}$ 、 $H_c=1700\text{Oe}$ 、 $BET$

$=48\text{m}^2/\text{g}$ 、結晶子サイズ140オングストロームとし、その他の項目は同じになるようにしてディスクを作製した。

実施例3：実施例1の磁性層組成に比較し、磁性層膜厚を0.1 $\mu$ mとし、平均粒径0.1 $\mu$ mのアルミナを用い、その他の条件は同じになるようにしてディスクを作製した。

実施例4：実施例1の組成で、トリデシルステアレート量を3重量部とし、その他の条件は同じになるようにしてディスクを作製した。

実施例5：実施例1の組成からポリアジリジン系硬化剤を抜き、その他の条件は同じになるようにしてディスクを作製した。

【0028】実施例6：実施例1の組成の磁性粉の代わりに、Ba $\cdot$ Fe12019、 $\sigma_s=56\text{emu/g}$ 、 $H_c=2000\text{Oe}$ 、BET法による比表面積=43 $\text{m}^2/\text{g}$ 、平均粒径36nm、板状比3の六方晶板状磁性粉末を用い、膜厚を0.2 $\mu$ mとし、更に配合量を130%としてその他の項目は同じになるようにしてディスクを作製した。

比較例1：実施例1の磁性層に比較し、磁性層膜厚を0.5 $\mu$ mとし、ディスクを作製した。

比較例2：実施例1の磁性層に比較し、研磨剤分散時間を通常の3倍とし、その他の項目は同じになるようにしてディスクを作製した。

【0029】比較例3：非磁性支持層上にカーボンブラック（平均一次粒子径25nm、BET=130 $\text{m}^2/\text{g}$ 、DBP吸油量=65 $\text{ml}/100\text{g}$ ）と結合剤（ボ\*

\*リエステルポリウレタン 重量平均分子量20000）からなる非磁性下地層を設け乾燥した後、実施例6の組成の磁性粉の代わりに、Ba $\cdot$ Fe12019、 $\sigma_s=50\text{emu/g}$ 、 $H_c=900\text{Oe}$ 、BET法による比表面積=30 $\text{m}^2/\text{g}$ 、平均粒径36nm、板状比3の六方晶板状磁性粉末を用い、さらにポリアジリジン系硬化剤を抜き、磁性層膜厚を0.15 $\mu$ mとして、その他の項目は同じになるようにしてディスクを作製した。  
比較例4：非磁性支持層上にカーボンブラック（平均一次粒子径25nm、BET=130 $\text{m}^2/\text{g}$ 、DBP吸油量=65 $\text{ml}/100\text{g}$ ）と無機粒子（ヘマタイト 長軸長0.15 $\mu$ m、BET=52 $\text{m}^2/\text{g}$ ）と結合剤（ポリエステルポリウレタン 重量平均分子量20000）からなる非磁性下地層を設け、乾燥した後実施例1の磁性層を作製し、ディスクを作製した。

【0030】以上のようにして得られた実施例1～6、比較例1～4の10種の磁気記録媒体について、アルミナ表面突起高さ、電磁変換特性、耐久性の評価を行った。その結果をまとめて表1、表2に示す。表1、表2からも明らかなように本発明の磁気記録媒体は耐久性に優れ、優れた電磁変換特性を有し、更に生産性が良好である。

【0031】

【表1】

表1

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6
磁性層膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	0.3	0.28	0.1	0.29	0.3	0.2
研磨剤高さ ( $\mu\text{m}$ )	0.02	0.033	0.016	0.025	0.05	0.056
表面粗度Ra (nm)	5.7	6	3	6.1	4.3	3.8
50kftpi 時の出力(ref%)	100	98	85	104	117	71
オーバーライト (dB)	-35	-38	-38	-33	-36	-37
耐久性	◎	◎	◎	◎	○	○
歩留まり	18/20	15/20	17/20	13/20	16/20	15/20

値は5点の平均値

表2

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
磁性層膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	0.5	0.3	0.15	0.3
研磨剤高さ ( $\mu\text{m}$ )	0.012	0	0.08	0.07
表面粗度Ra (nm)	6.8	3	8.8	4.8
50kftpi 時の出力(ref%)	110	116	42	106
オーバーライト (dB)	-22	-32	-39	-36
耐久性	○	×	×	○
歩留まり	15/20	3/20	8/20	4/20

二層

【0032】なお、測定及び評価は下記により行った。

#### 1. 表面研磨剤突起高さ

磁気ディスクの表面を走査電子顕微鏡に付属のEDX、エリオニクス社製ESA-3000によって測定した。

#### 2. 表面粗さRa

中心線平均粗さRaは光干渉型非接触式3次元表面粗さ計、Zygo NewView100で測定した。対物レンズは40倍として測定を行った。

## 【0033】3. 電磁変換特性

ディスクを1080rpmで回転させ、フェライトMI  
Gヘッドを用いて記録密度50kftpiとして書き込  
み、このときの出力波形を取り出した。出力値は実施例  
1のサンプルの出力電圧値を100とし、これに対する  
比率を出力(ref%)とした。

(オーバーライト特性)記録密度25kftpiで記録  
した後、その出力を再生し、測定する。記録密度50k  
ftpiでそれに重ねて記録した後、スペクトラムアナ  
ライザーで25kftpiの出力を読みとり、重ね書き  
前後の出力の比をオーバーライト特性とする。-30dB  
以下が高密度記録には好ましい。

## 【0034】4. 耐久性

48℃、20%RHの環境下でヘッドを当てたままディ  
スクを回転させ、ヘッドの接触部分を目視観察した。評  
価は次の基準により行った。

× 2000万pass以下で傷が発生している。

○ 2000万～4000万passで傷が発生してい  
る。

◎ 4000万pass後も傷が発生していない。

## 5. 歩留まり

サンプル20枚を作成し、各ディスクの各面に5tra  
ck10MHzで信号を書き込む。1枚あたり10本の  
trackの波形をオシロスコープで観察し、50%以  
下のDO(drop out)が確認されるとfail  
とした。歩留まりは20枚中15枚以上が好ましい。

## 【0035】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、非常に  
薄い層厚の磁気記録媒体の表面研磨剤高さと表面粗度と  
の関係を規定することで、耐久性、電磁変換特性、生産  
性を同時に解決できることを見出し、高密度、薄型媒  
体の磁気記録媒体を提供することができる。